

Principais Técnicas de Conservação dos Alimentos

Main Food Preservation Techniques

DOI:10.34117/bjdv6n1-056

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 07/01/2020

Dayane de Melo Barros

Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Fisiologia

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil

E-mail: dayane.mb@hotmail.com

Ana Paula Ferreira da Silva

Bacharel em Nutrição

Instituição: Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco
Endereço: R. Alto do Reservatório - Alto José Leal, Vitória de Santo Antão - PE, Brasil

E-mail: paulinhaah-16@hotmail.com

Danielle Feijó de Moura

Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil

E-mail: danielle.feijo@hotmail.com

Sandrelli Meridiana de Fátima Ramos dos Santos Medeiros

Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Aplicada à Saúde

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil

E-mail: sandrelli_meridiana@hotmail.com

Iago Dillion Lima Cavalcanti

Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil

E-mail: iagodillion@hotmail.com

José Hélio Luna da Silva

Bacharel em Nutrição

Instituição: Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco
Endereço: R. Alto do Reservatório - Alto José Leal, Vitória de Santo Antão - PE, Brasil

E-mail: helio_biologia@hotmail.com

Andreza Roberta de França Leite

Bacharel em Nutrição

Instituição: Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco
Endereço: R. Alto do Reservatório - Alto José Leal, Vitória de Santo Antão - PE, Brasil

E-mail: andrezafrancaleite@gmail.com

Jaciane Maria Soares dos Santos

Bacharel em Nutrição

Instituição: Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco
Endereço: R. Alto do Reservatório - Alto José Leal, Vitória de Santo Antão - PE, Brasil

E-mail: jaciame.jmss11@hotmail.com

Marcela de Albuquerque Melo

Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição
 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil
 E-mail: marcela2803@hotmail.com

Juliana de Oliveira Costa

Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos Instituição:
 Universidade Federal Rural de Pernambuco Endereço: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos,
 Recife - PE, Brasil
 E-mail: juliana.costa078@gmail.com

Gabriela Maria da Silva

Estudante de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade
 Fenotípica
 Instituição: Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco Endereço: R. Alto do
 Reservatório - Alto José Leal, Vitória de Santo Antão - PE, Brasil
 E-mail: gabriela.nutricionista03@gmail.com

Gerliny Bezerra de Oliveira

Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas
 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil
 E-mail: gerliny_oliveira@hotmail.com

Tamiris Alves Rocha

Doutora em Ciências Biológicas
 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil
 E-mail: tamialvesinsl@gmail.com

Maurilia Palmeira da Costa

Doutora em Bioquímica e Fisiologia
 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil
 E-mail: maurilia_palmeira@hotmail.com

Ana Cláudia Barbosa da Silva Padilha

Mestre em Ensino de Biologia
 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil
 E-mail: acbspadilha@hotmail.com

Silvio Assis de Oliveira Ferreira

Estudante de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Fisiologia
 Instituição: Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil
 E-mail: assis_silvio@yahoo.com.br

Roberta Albuquerque Bento da Fonte

Professora Doutora do Departamento de Nutrição
 Instituição: Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco
 Endereço: R. Alto do Reservatório, S/n - Bela Vista, Vitória de Santo Antão - PE, Brasil
 E-mail: robertabentonutricionista@hotmail.com

RESUMO

A necessidade de estocagem de alimentos para utilização em um maior período de tempo é um fator determinante para o desenvolvimento de técnicas que preservem ao máximo a qualidade sensorial e nutricional dos produtos alimentícios mantendo-os seguros para o consumo. Diante disso, o objetivo do estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre as principais técnicas de conservação dos alimentos. Utilizou-se como processo metodológico uma revisão do tipo narrativa, incluindo as bases de dados Scielo, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, revistas eletrônicas de saúde, além de busca manual, onde foram inseridos livros e textos presentes em manuais vinculados ao ministério da agricultura. Entre as técnicas mais empregadas, se fez necessário uma subclassificação, de acordo com os métodos empregados, sendo eles: preservação por calor, frio, secagem ou desidratação, adição de elementos, fermentação, osmose e ação de embalagens. Evidenciando-se que há uma ampla variedade de métodos e técnicas empregadas na conservação de alimentos, muitas dessas que se iniciaram de forma rústica e através da modernização, tornaram-se mais eficientes e sofisticadas.

Palavras-chave: Alimentos. Conservação. Qualidade. Revisão narrativa. Técnicas.

ABSTRACT

The need to store food for use over a longer period of time is a determining factor for the development of techniques that preserve as much as possible the sensory and nutritional quality of food products while keeping them safe for consumption. Therefore, the aim of the study was to perform a literature review on the main food preservation techniques. The methodological process used was a narrative review, including the databases Scielo, Virtual Health Library (VHL), PubMed, electronic health journals, and manual search, where books and texts in manuals linked to the Ministry of Agriculture were inserted. Among the most used techniques, subclassing was necessary according to the methods employed, namely: preservation by heat, cold, drying or dehydration, addition of elements, fermentation, osmosis and packaging action. Given that there is a wide variety of methods and techniques employed in food preservation, many of those that began in a rustic manner and through modernization have become more efficient and sophisticated.

Keywords: Foods. Conservation. Quality. Narrative review. Techniques.

1 INTRODUÇÃO

A importância da tecnologia de alimentos está no desenvolvimento de técnicas e processos que possam reduzir as perdas, aumentando principalmente a disponibilidade de alimentos, garantindo qualitativamente sua maior durabilidade (GAVA, 2008; NESPOLO, 2015).

Basicamente, a conservação refere-se à manutenção do alimento na sua forma mais estável possível, ainda que em determinadas condições isso não seja viável. A conservação de alimentos engloba três características: físicas, químicas e biológicas (SILVA JUNIOR, 2002; LEONARDI; AZEVEDO, 2018).

A matéria-prima, que pode ser de origem vegetal ou animal, está sujeita a alterações físicas, químicas e biológicas capazes de alterar tanto suas características organolépticas quanto a integridade do alimento, podendo trazer riscos a saúde do consumidor (VASCONCELOS; MELO FILHO, 2010).

Os alimentos são suscetíveis a processos de contaminação e deterioração, ocasionados, sobretudo por microrganismos, enzimas e reações do oxigênio com o ar (LEONARDI; AZEVEDO, 2018). Por meio de estratégias que impedem a deterioração dos alimentos, as técnicas para a conservação são utilizadas com a finalidade de inibir o crescimento microbiano e manter as características nutricionais e sensoriais dos alimentos, aumentando consequentemente seu prazo de validade (LOPES, 2007).

São diversas as técnicas de conservação existentes, dentre elas estão alguns processos que modificam as condições associadas à degradação dos alimentos, tais como: pasteurização, desidratação, refrigeração, congelamento, uso de aditivos, fermentação, salga, conservação pelo uso de açúcar, entre outros (LOPES, 2007; VASCONCELOS; MELO FILHO, 2010). Logo o objetivo do estudo foi realizar uma revisão narrativa sobre as principais técnicas de conservação dos alimentos.

2 METODOLOGIA

O estudo consiste em uma revisão narrativa realizada através da busca em bancos de dados eletrônicos bem como livros sobre as principais técnicas de conservação de alimentos. As bases de dados consultadas foram: *Scielo*, Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Revistas Eletrônicas de Saúde, com dimensão temporal entre 1993 a 2019. Na estratégia de busca, foram utilizados os descritores: técnicas, alimentos, conservação de alimentos, armazenamento de alimentos e tecnologia de alimentos. Como critérios de inclusão utilizou-se artigos científicos completos e livros em português e inglês intrínsecos ao tema. Foram excluídas as publicações científicas que não estavam em conformidade com a abordagem proposta.

3 RESULTADOS

De acordo com Vasconcelos e Melo Filho (2010) os processos de conservação, para garantir todas as características do alimento são categorizados basicamente por ação direta sobre o microrganismo (calor e radiação) e por ação indireta sobre o microrganismo (frio, secagem, adição de elementos, fermentação, osmose e embalagens).

Técnicas de Conservação de Alimentos por Ação Direta sobre o Microrganismo

- **Por Calor**

Atualmente o calor continua sendo um dos métodos mais utilizados na conservação dos alimentos e no combate a agentes patogênicos e deteriorantes da matéria orgânica (VASCONCELOS; MELO FILHO, 2010). O produto alimentício é submetido a altas temperaturas para que sejam eliminados os microrganismos ou inativadas as ações de determinadas enzimas, garantindo que às características do alimento seja mantida por mais tempo (LOPES, 2007). Boa parte dos microrganismos patogênicos e deteriorantes consegue resistir a altas temperaturas aplicadas tanto no ambiente doméstico quanto na indústria alimentícia, sendo necessária a utilização de métodos que garantam alimentos seguros para o consumidor. A seguir estão descritos alguns métodos de conservação alimentar:

Branqueamento: consiste em uma técnica que envolve o tratamento térmico objetivando a conservação dos alimentos. Nesta utiliza-se temperaturas que variam de 70 °C a 100 °C e tempos de 1 a 5 minutos. Sendo geralmente empregado em vegetais como hortaliças e frutas, antes de serem submetidos ao resfriamento e congelamento. Este processo visa inibir a ação de enzimas que compõem o vegetal, bem como atribuir algumas características ao alimento: maciez e fixação da coloração, além de reduzir os microrganismos que estão presentes na superfície do produto (PAULA; FERREIRA, 2019).

Pasteurização: é um método que objetiva a redução da maioria dos microrganismos presentes no leite, como os patogênicos, destacando-se algumas bactérias Gram negativas e algumas espécies de fungos, leveduras e até mesmo bactérias Gram positivas. Essa técnica começou a ser utilizada no final do século XIX, visando garantir a segurança de leite e derivados. Vale destacar que mesmo os produtos sendo submetidos a esse método, ainda pode conter microrganismos capazes de crescer e se reproduzir, comprometendo desta forma, o tempo de vida útil do produto. Sendo assim, se faz necessário à combinação desta técnica com alguma outra, como por exemplo, a refrigeração, assegurando um controle microbiológico mais efetivo do produto (BARBOSA et al., 2018).

Tratamento Térmico: é um procedimento que visa à redução da carga de microrganismos e até mesmo algumas enzimas responsáveis pela deterioração do produto durante o período de armazenamento, sendo empregado o uso do calor sob todas as partes do alimento. Esse método é utilizado em leites, ovos, carnes e outros alimentos. Vale salientar que dependendo do

microrganismo ou enzima alvo para inibição são utilizados diferentes tipos de temperaturas, como por exemplo, no tratamento do leite *Ultra High Temperature* (UHT) utilizam-se temperaturas elevadíssimas visando eliminar o patógeno bacteriano *Coxiella burnetii*, uma vez que, este microrganismo é altamente resistente, se faz necessário então o uso de temperaturas que podem variar de 120 °C a 135 °C por um período entre 2-6 minutos (OLIVEIRA et al., 2015; WESCHENFELDER et al., 2016).

Defumação: consiste em uma das técnicas de processamento e conservação de alimentos mais antigas, nesta é empregada a combinação de sal e secagem do alimento, favorecendo assim a redução de sua atividade de água, além da ação química dos componentes da fumaça sobre os microrganismos. Esta técnica garante a redução da carga microbiana do produto, evitando sua deterioração, dificultando a reprodução e proliferação dos microrganismos patogênicos e até mesmo assegurando suas características sensoriais. Esse método é geralmente empregado em carnes e peixes (CALIXTO et al., 2016).

- **Por Radiação**

O processo de irradiação nos alimentos pode ser empregado quando os mesmos estiverem embalados ou não, e envolve basicamente três tipos: raios gama, raios X ou feixe de elétrons. Este procedimento é realizado em uma sala exclusiva para esta técnica, a qual visa impedir a proliferação de microrganismos através da eliminação de bactérias, fungos e algumas enzimas que possam causar a deterioração do produto. Nos alimentos que são aplicados esta técnica a legislação estabelece que o fabricante informe no rótulo que o mesmo foi tratado por irradiação. Este processo é amplamente utilizado na conservação de frutas, verduras, alho, cereais e derivados, leguminosas secas e carnes (PINTO; MOREIRA, 2018).

Técnicas de Conservação de Alimentos por Ação Indireta sobre o Microrganismo

- **Por Frio**

As técnicas de conservação de alimentos que empregam baixas temperaturas existem desde os primórdios. Na pré-história os homens armazenavam a caça em gelo para consumirem posteriormente. Este foi e continua sendo um grande avanço para o estoque e transporte de alimentos perecíveis. O princípio básico da conservação pelo frio é manter a temperatura abaixo do ideal para evitar a disseminação microbiológica. Da mesma forma ocorre para as reações

enzimáticas, reduzindo a temperatura para abaixo da ideal. A conservação pelo frio vai depender do alimento, suas características e do tempo de conservação que se deseja atingir (ORDÓÑEZ, 2005).

Refrigeração: a refrigeração visa reduzir a velocidade das reações de deterioração pela diminuição da temperatura de um produto, visando à qualidade. Utiliza-se temperaturas acima do ponto de congelamento entre 0 °C e 10°C ou seja, há a modificação no calor sensível do produto. Sendo assim, é possível reduzir a velocidade das transformações microbiológicas e bioquímicas nos alimentos, prolongando assim a vida útil do produto. (FELLOWS, 2006; CESAR, 2008; SILVA et al., 2010a).

O frio, apesar de ser um método de conservação, pode gerar consequências indesejadas durante o armazenamento, principalmente em frutas e hortaliças. Isso é comum quando a temperatura de armazenamento é reduzida abaixo do valor específico ideal, e causa a chamada lesão pelo frio, essa, por sua vez, ocasiona escurecimento interno ou externo dos alimentos, falha no amadurecimento e manchas na casca. O efeito mais representativo é o endurecimento causado pela solidificação de óleos e gorduras (FELLOWS, 2006).

Congelamento: o congelamento, assim como a refrigeração, diminui a velocidade das transformações microbiológicas e bioquímicas, no entanto, é caracterizado por uma diminuição mais expressiva da temperatura, com valores entre -40° C a -10°C. Para que haja um congelamento adequado, é recomendado que 80% da água livre seja transformada em gelo, havendo assim uma redução ou estabilização da atividade metabólica dos microrganismos. Assim, a atividade de água do alimento é reduzida, o que proporciona o aumento da vida útil do produto (CESAR, 2008). No entanto, no processo de congelamento também podem ocorrer modificações indesejáveis, e essas se dão principalmente através do congelamento lento. Neste processo são formados grandes cristais de gelo no interior da célula, deformando e levando a ruptura da parede celular das células adjacentes (FELLOWS, 2006). Enquanto que, no congelamento rápido ocorre a formação de pequenos cristais de gelo, intracelulares, que não modificam de forma significativa as características sensoriais do produto (POTTER, 1995).

Liofilização: a liofilização (freeze-drying) é caracterizada pelo processo de remoção da água do alimento sem submetê-lo a altas temperaturas. Neste, o alimento passa por uma etapa prévia de preparo (limpeza, corte, cozimento, etc.) em seguida ocorre o congelamento à -40°C e posteriormente o mesmo é colocado em câmaras de alto vácuo. Toda água é sublimada após se atingir o aumento progressivo da temperatura associado à manutenção da condição de baixíssima

pressão (vácuo). Assim, evita-se a exposição a altas temperaturas e perdas de valor nutricional do alimento (FELLOWS, 2006; RAHMAN; RUIZ, 2007).

Supergelacão: também conhecida como ultracongelamento, esse processo é amplamente utilizado pela indústria de alimentos. Implica em um procedimento que transforma toda a água contida no alimento em microcristais bem menores quando comparados ao congelamento comum, garantindo um elevado padrão de qualidade dos alimentos pela preservação da textura, nutrientes e sabor (FELLOWS, 2006).

- **Por Secagem ou Desidratação**

O processo de conservação por secagem de alimentos é uma técnica de preservação que apresenta algumas vantagens além do baixo valor de umidade e de água, tais como: baixo custo, maior vida útil do produto, facilidade no transporte e comercialização e redução nas perdas pós-colheita. O método de preservação não permite que os microrganismos cresçam e se multipliquem na ausência de água, evitando a decomposição dos alimentos, além disso, também não é suscetível a ação enzimática, que causa mudanças químicas nos alimentos, pois sua atividade é reduzida exponencialmente (ROMERO et al., 1997; CELESTINO, 2010).

O processo de secagem pode ser realizado de forma natural ou artificial. A secagem natural é realizada em regiões com temperaturas médias de 35 °C a 40 °C. Neste caso para se obter uma maior qualidade, a umidade é reduzida em 50% a 70% por exposição ao sol, e continuada sua secagem à sombra para assegurar a cor e o aroma natural do alimento. A desvantagem dessa modalidade é a dependência das condições climáticas e a maior vantagem é, por exemplo, propiciar menor ocorrência de grãos trincados ou quebrados (SILVA; BERBERT, 1999; CELESTINO, 2010).

Na secagem artificial, o alimento passa por um processo de desidratação, onde o mesmo é inserido em um equipamento específico que pode ser tratado por convecção - utilizando ar quente com velocidade de 0,5 m/s a 3 m/s e baixa umidade, ou por condução e radiação – utilizando transferência de calor. Nesse tipo de secagem, a retenção de vitaminas dos alimentos é superior àqueles secos ao sol. Embora esse seja um procedimento de maior custo, é independente de condições climáticas, por se utilizar equipamentos como aquecedores, sopradores e termostatos que são capazes de controlar as temperaturas (ROMERO, 1997; CELESTINO, 2010; SILVA, 2010b).

Para alguns produtos desidratados, os pós resultantes da câmara de secagem e dos ciclones de recuperação, antes de ser embalados podem passar por um reprocessamento após a sua secagem, isto para otimizar as suas características de dispersibilidade conferindo ao produto característica

instantânea, a este processo dá-se o nome de instantaneização. Para se obter estas características, logo após a câmara de secagem é inserido um sistema de aglomeração de partículas. Além disso, para alguns processos são utilizados a evaporação, esta difere da desidratação, uma vez que, o produto tratado por este processo permanece no estado líquido, também difere da destilação, pois os vapores produzidos não contêm concentrações diferentes, como ocorre na destilação (ELESTINO, 2010; SILVA, 2010b).

- **Por Adição de Elementos**

Salga e Cura: a conservação pelo sal é um dos processos mais antigos utilizados na conservação de alimentos tais como carnes, pescados, entre outros. Podendo também ser utilizado na preparação de produtos vegetais como chucrute, pickles e azeitonas. No entanto, a salga, por si só, não evita a degradação química a qual, promove as reações de oxidação das gorduras e, por conseguinte o sabor rançoso. Este princípio desidrata o produto por pressão osmótica entre o meio externo e interno reduzindo a atividade da água (A_w) do produto e consequentemente aumenta a estabilidade química, bioquímica e microbiana (VASCONSELOS, 2010).

Aditivos: a conservação de alimentos por aditivos consiste na adição de produtos químicos aos alimentos, trazendo um melhor aproveitamento das matérias-primas e, por consequência diminuição do desperdício (GAVA, 1983). Sua utilização desempenha um papel importante na alimentação, basicamente, por manter ou melhorar: a consistência do produto, as características químicas e biológicas e o valor nutricional além de regular o pH e controlar o aroma e cor dos alimentos.

Açúcar: esta técnica inicialmente foi empregada para a melhoria do sabor dos alimentos e não com o objetivo específico de preservação, como por exemplo, a utilização do açúcar em geleias, doces e massas (BARUFALDI; OLIVEIRA, 1998). O açúcar em altas concentrações tem efeito desidratante, pois eleva a pressão osmótica do meio, torna a água indisponível para o desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras. Contudo, se a quantidade de açúcar não for elevada, o mesmo funcionará apenas como conservante auxiliar, fazendo-se necessário empregar outros processos como aplicação de calor para garantir a conservação do produto, como ocorre nas frutas em calda enlatadas com baixo teor de acidez (SILVA, 2001).

- **Por Fermentação**

A fermentação é uma forma eficaz de prolongar a vida útil de alimentos e bebidas, sendo utilizada há anos como método de preservação. Antigamente, a preservação do alimento acontecia através de sua fermentação natural, com a produção em larga escala e com o avanço na biotecnologia, técnicas de fermentação mais aprimoradas foram inseridas garantindo a consistência e qualidade do produto final (ROSS; MORGAN; HILL, 2002; MISHRA et al., 2017). Existem três tipos de fermentação: láctica, alcoólica e acética.

Fermentação Láctica: na fermentação láctica, a glicose passa por uma sequência de reações catalisadas por enzimas, esse processo é conhecido como glicólise e tem como produto principal o ácido láctico. A fermentação láctica faz parte da produção de iogurtes, manteiga, azeitona, chucrute, leite fermentado, queijos e salames. Uma das maiores vantagens a nível industrial das técnicas de fermentação láctica é o aumento da validade dos produtos, como exemplo, pode se mencionar à produção de chucrute a partir do repolho, além de pickles, azeitonas e produtos cárneos maturados, ou seja, matérias-primas de origem vegetal e animal podem originar vários produtos saborosos e com vida-de-prateleira estendida (AQUARONE et al., 1993)

Fermentação Alcoólica: é um tipo de reação química causada pela ação de leveduras sobre os açúcares gerando como produto final álcool etílico e gás carbônico, além de outros produtos secundários. É um processo de grande importância, através do qual é obtido todo álcool industrial e todas as bebidas alcoólicas fermento-destilladas (uísque, cachaça, tequila, conhaque) e fermentadas (vinho, cerveja). Várias cepas de leveduras são utilizadas, como a *Saccharomyces cerevisiae*, espécie amplamente utilizada na panificação, cervejaria, destilaria, entre outros. O álcool que é produzido como produto da fermentação, determina a escolha da matéria-prima a ser empregada, bem como o processo microbiológico (AMORIM, 2005).

Fermentação Acética: é um processo em que o etanol é oxidado a ácido acético mediante bactérias acetificadoras. As bactérias acéticas representam um grupo de microrganismos de vasto interesse econômico, tanto por sua função na produção de ácido acético (vinagre) quanto pelas modificações que geram em alimentos e bebidas. O processo de acetificação para que ocorra requer oxigênio. Em função disso, as bactérias geralmente multiplicam-se na parte superior do líquido que está sendo fermentado (HOFFMANN, 2006). Os principais microrganismos utilizados para a produção de ácido acético são as bactérias dos gêneros *Acetobacter* ou *Gluconobacter*. O fermentado acético é classificado de acordo com a matéria-prima que o originou, sendo designados de fermentados

acéticos ou vinagres, seguido do nome da matéria-prima de origem (RIZZON; MENEGUZZO, 2006).

- **Por Osmose**

Um dos métodos utilizados para conservar o alimento por mais tempo é o processo de osmose ou desidratação osmótica. O processo de desidratação por osmose é uma técnica responsável pela remoção da água, onde os alimentos, geralmente frutas e hortaliças são submetidos à imersão em solução hipertônica que apresente alta pressão osmótica, o que facilita a remoção da água (EGEA; LOBATO, 2014).

Os produtos obtidos através do processo de desidratação osmótica possuem atividade de água na faixa de 0,9, ou seja, são alimentos com umidade intermediária, devido a isso, essa técnica é muito utilizada como um estágio preliminar para outros processos como, secagem, pasteurização, congelamento ou liofilização (LENART, 1996).

Sabe-se que, geralmente, as indústrias de alimentos combinam a técnica de desidratação por osmose com a secagem a fim de, potencializar a vida útil do alimento. Gonçalves e Blume (2008) asseguram que a desidratação osmótica pode reduzir o tempo de secagem, sendo utilizada como um pré-tratamento, uma vez que, a atividade de água desejada e o teor de umidade residual são atingidos em menor tempo do que realizando apenas uma técnica, reduzindo consequentemente os custos do processo. Com este tratamento preliminar, as características sensoriais (cor, sabor, textura) das frutas e hortaliças *in natura* são preservadas (SOUZA et al., 2009; PEREZ et al., 2013; SILVA et al., 2010c). Dionello et al. (2009) também evidenciaram que o efeito do pré-tratamento osmótico sobre a taxa de secagem por convecção pode contribuir para melhores condições operacionais de conservação das frutas e hortaliças mediante a aplicação do sistema combinado (desidratação osmótica e secagem).

- **Por Ação de Embalagens**

Plásticas: de acordo com Karel e Lund (2003), as embalagens plásticas são produzidas com base em polímeros orgânicos originários do petróleo. Apresentam boa barreira ou não à passagem de gases (CO₂, O₂, vapor de água), em função da espessura e do tipo de polímero que compõe a embalagem, sendo que quando comparadas, as embalagens de vidro e metálicas são consideradas melhores que as plásticas devido à estabilidade. Embora as embalagens plásticas não apresentem uma boa estabilidade em comparação com outros tipos de embalagens ela ainda é a mais utilizada.

Metálicas: entre os principais tipos de embalagens metálicas estão o aço e o alumínio. De acordo com Ghani et al. (1999), as embalagens metálicas possuem inúmeras vantagens, dentre elas pode-se destacar: boa barreira a gases e vapor de água, proteção contra luz e estabilidade mecânica, ao qual reduz o risco de contaminação. Karel e Lund (2003) afirmaram que as embalagens metálicas não são tão inertes como o vidro, a interação embalagem-alimento pode ser minimizada por meio do uso de vernizes adequados que evitam a passagem do metal para o alimento e sua corrosão, principalmente quando o material embalado contém ácido.

Vidro: de acordo com Cutter (2002) a embalagem de vidro apresenta muitas vantagens como, boa inerticidade, barreira contra gases, aromas e reciclabilidade. Entretanto, seu custo, alto peso (massa relativa) e fragilidade fazem com que este material seja menos utilizado em comparação a outros como, por exemplo, o plástico. Karel e Lund (2003) demonstraram que a embalagem de vidro demanda alguns cuidados como garantia do sistema de fechamento correto (para produtos que precisam de boa barreira aos gases e vapor de água) e pigmentação ou uso de filtro ultravioleta (UV).

Atmosfera Modificada: consiste na retirada do ar do involucro, contudo, é adicionada no interior da embalagem uma mistura de gases como oxigênio (O_2), dióxido de carbono (CO_2) e nitrogênio (N_2), e com isso dá-se o efeito inibitório do CO_2 (ação bacteriostática) sobre os diferentes tipos microbianos e à redução ou remoção de O_2 do interior da embalagem. Diante do produto a ser envasado é necessário a utilização da escolha do material da embalagem, da mistura de gases e de suas proporções, tudo isto vai depender, principalmente, do tipo de alimento e dos mecanismos de deterioração do mesmo. No caso dos alimentos que não consomem oxigênio tampouco produzem gás carbônico como as carnes e derivados, a mistura ideal deve possuir altas concentrações de CO_2 e o filme de embalagem deve apresentar pouca permeabilidade aos gases. Enquanto que, nas frutas e vegetais, a técnica de embalagem mais utilizada é a atmosfera modificada passiva, a qual permite o equilíbrio entre os gases CO_2 e O_2 no interior da embalagem, além disso, o filme deve ter permeabilidade intermediária aos gases para possibilitar a troca gasosa, pois estes tipos de alimentos continuam consumindo oxigênio e produzindo gás carbônico logo após a colheita (MANTILLA et al., 2010).

Embora haja benefícios, também é possível verificar riscos associado ao uso deste método em alimentos que estão associados com a ausência de O_2 no interior da embalagem, o que poderia possibilitar o desenvolvimento de bactérias anaeróbias patogênicas em detrimento das aeróbias deteriorantes, com a manutenção de seu aspecto de frescor (MANTILLA et al., 2010).

Ativas: estas embalagens vêm sendo utilizadas para aumentar a vida de prateleira, melhorar as características sensoriais, evitar as deteriorações química e microbiológica e garantir a segurança dos alimentos, inibindo o crescimento de microrganismos patogênicos. Dentre as embalagens ativas, destacam-se os filmes, revestimentos e sachês antimicrobianos e antioxidantes além de filmes aromáticos (SOARES et al., 2009).

Inteligentes: também são tecnologias inovadoras que monitoram a qualidade e segurança dos alimentos. Estas embalagens são divididas em dois grupos principais, carreadoras de dados, onde estão inseridos o código de barras e as etiquetas por Identificação por Rádio Frequência (RFID, Radio-Frequency IDentification) e indicadoras, que incluem os sensores de tempo-temperatura, gases, toxinas e microrganismos (SOARES et al., 2009).

4 CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos, foi possível verificar que as técnicas de conservação de alimentos têm como principal finalidade promover a melhoria da qualidade, tanto para preservar a natureza nutritiva, quanto os aspectos organolépticos dos alimentos. Para tal, faz-se necessário um controle rigoroso no tocante ao controle microbiológico, uma vez que, os microrganismos contribuem para a deterioração natural da matéria alimentar o que reduz o tempo de consumo. A partir das técnicas utilizadas para conservação, pôde-se observar que estas são fundamentais para o aumento da estabilidade dos produtos e conseqüentemente a promoção da segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

AMORIM, H. V. **Fermentação Alcoólica – Ciência e Tecnologia**. Ed. Piracicaba: Fermentec, 2005.

AQUARONE, E. et al. **Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação**. 3. ed. São Paulo. Edgard Blücher Ltda.1993.

BARBOSA, C.M.D. et al. Automação de um Processo Alternativo da Pasteurização do Leite Utilizando Ação de Controle On-Off. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. v. 10, n. 1, 2018. p. 41- 52.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. **Fundamentos de tecnologia de Alimentos**. Vol. 3 p.86, Editora Atheneu São Paulo, 1998.

CALIXTO, F.A.A. et al. Avaliação Bacteriológica da Carne de Bijupirá Fresca, Salgada e Defumada Proveniente de Cultivo da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 42, n.1, p.209–215, 2016.

CELESTINO, S.M.C. **Princípios de secagem de alimentos**. Planaltina: Embrapa cerrados, 2010.

CESAR, L. **Métodos de conservação de alimentos: Uso do frio**. 2008. Disponível em: http://www.agais.com/tpoa1/curso/capitulo_4_tpoa1_conservacao_frio_2008.pdf. Acesso em 16 de dez de 2019.

CUTTER, C. N. Microbial Control by Packaging: A Review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 42, n. 2, p. 15 -161, 2002.

DIONELLO, R. G. et al. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão-impregnação: cinética e avaliação de modelos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 232-240, 2009.

EGEA, M. B., LOBATO, L. P. A desidratação osmótica como pré-tratamento para frutas e hortaliças. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 4, p. 316-24, 2014.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: princípios e práticas**. São Paulo: Artmed, 2 ed., 2006.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel 1983.

GHANI, A. A. G., et al. Numerical Simulation of Natural Convection Heating of Canned Food by Computational Fluid Dynamics. **Journal of Food Engineering**, v. 41, p. 55-64, 1999.

GONÇALVES, A. A.; BLUME, A. R. Efeito da Desidratação Osmótica como Tratamento Preliminar na Secagem do Abacaxi. **Estudos tecnológicos**, v. 4, n. 2, 2008. p. 124-134.

HOFFMANN, A. **Sistema de Produção de Vinagre**. Embrapa Uva e Vinho, 2006. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/index.htm>>. Acesso em: 01 de janeiro 2020.

KAREL, M.; LUND, D. **Protective Packaging**. In: KAREL, M.; LUND, D. Physical Principles of Food Preservation. New York, Marcel Dekker, 2ª edição, cap. 12., 2003.

LENART, A. Osmo-convective drying of fruits and vegetables: technology and application. **Drying Technology**. v.14, n. 2, p.391-413, 1996.

LEONARDI, J. G.; AZEVEDO, B. M. Métodos de conservação de alimentos. **Revista Saúde em Foco**, v. 10, n. 1, 2018.

LOPES, R. L. T. Conservação de alimentos. **Dossiê Técnico. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais: CETEC**, 2007. Disponível em:< <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>>. Acesso em: 14 de dezembro de 2019.

MANTILLA, S. P. S. et al. Atmosfera modificada na conservação de alimentos, **Revista Acadêmica Ciência Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 4, p. 437-448, 2010.

MISHRA, S.S. et al. Technological innovations in processing of fermented foods an overview. In: **Fermented Foods, Part II**. CRC Press, p. 21-45, 2017.

OLIVEIRA, L.N. et al. Avaliação do Índice de Soroproteína Não desnaturada como um Indicador de Tratamento Térmico para Leite Uht e Leite em Pó. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 2, p. 78-84, 2015.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos**. Porto Alegre: Artmed; 2005.

PAULA, I.Q.; FERREIRA, E.B. Utilização de Técnicas de Conservação de Hortaliças: Um Estudo de Caso. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, n.3, p. 28- 39, 2019.

PEREZ, L. G. et al. Cinética de secagem da polpa cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) pré desidratada por imersão-impregnação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 102-106, 2013.

PINTO, S.M.; MOREIRA, I.S. Formas de Uso da Radiação para Conservação dos Alimentos: Uma Abordagem Bibliográfica. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 14, n. 2, Recife, 2018.

POTTER, N. N. **Food Science**. New York: Academic, p.713, 1995.

RAHMAN, M. S.; RUIZ, J. F. V. Food Preservation by Freezing. In: RAHMAN, M. S. **Handbook of Food Preservation**. Boca Raton: CRC Press, p. 635-657, 2007.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de Vinagre**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, 2006.

ROMERO, J. T. et al. **Secagem de produtos alimentícios**. São José do Rio Preto: UNESP, p. 58, 1998.

ROSS, R.P.; MORGAN, S.; HILL, C. Preservation and fermentation: past, present and future. **International journal of food microbiology**, v. 79, n. 1-2, p. 3-16, 2002.

SILVA, A. S. **Tópicos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 630p., 2001.

SILVA JÚNIOR, E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 475p. 2002.

SILVA, A.S.A. et al. Característica higroscópica e termodinâmica do coentro desidratado. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 237-244, 2010a.

SILVA, J.S.; BERBERT, P. A. **Colheita, secagem e armazenamento**. Viçosa: Aprenda Fácil, 145p., 1999.

SILVA, V. K. L. et al. Efeito da pressão osmótica no processamento e avaliação da vida de prateleira de tomate seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 55-66, 2010c.

SILVA, J.M. **Secagem de pedaços cúbicos de goiaba em Leito de Jorro**. 110f. (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2010b.

SOARES, N. F. F. et al. Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 370-378, 2009.

SOUZA, T. S. et al. Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.): aplicação de modelos matemáticos. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 225-230, 2009.

VASCONCELOS, M. A. D. S.; MELO FILHO, A. B. D. **Conservação de alimentos**. Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (ETEC - Brasil) Recife: EDUFRPE, 130f. 2010. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/316/Cons_Alimentos.pdf?sequence=2>. Acesso em 23 de dezembro de 2019.

WESCHENFELDER, S. et al. Avaliação da Rotulagem Nutricional e das Características Físico-Químicas e Microbiológicas de Diferentes Marcas de Leite Pasteurizado e Leite UHT. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.1, p.32-38, 2016.